

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

P21998

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : H. KLEINSCHNITTGER et al.

Appl No. : Not Yet Assigned

PCT Branch

I.A. Filed : 19 October 2000

PCT/EP00/10298

For : METHOD FOR PRODUCING FITTINGS FOR THE MECHANICAL PROCESSING
OF A FIBROUS MATERIAL SUSPENSION

CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks

Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon German Application No.199 55 009.3 filed 16 November 1999. The International Bureau already should have sent a certified copy of the German application to the United States designated office. If the certified copy has not arrived, please contact the undersigned.

March 18, 2002
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1941 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

Respectfully submitted,
H. KLEINSCHNITTGER et al.

Neil F. Greenblum
Reg. No. 28,394

[Handwritten signature]
3503

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

EP 00 / 10298

REC'D 31 OCT 2000	
WIPO	PCT

Bescheinigung

4

Die VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GmbH in Ravensburg/
Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zur Herstellung von Garnituren für das mechanische
Bearbeiten von suspendiertem Faserstoffmaterial sowie nach
dem Verfahren hergestellte Garnitur"

am 16. November 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
D 21 D 1/02 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 15. Dezember 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 55 009.3

Agu. KS

VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GmbH, Ravensburg

Verfahren zur Herstellung von Garnituren für das mechanische Bearbeiten von
suspendiertem Faserstoffmaterial sowie nach dem Verfahren hergestellte Garnitur

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Garnituren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derart hergestellte Garnituren dienen der mechanischen Bearbeitung von suspendiertem Faserstoffmaterial. Damit ist vor allem das Mahlen von Papierfasern, also das Verändern von Fasereigenschaften, wie Länge, Flexibilität oder Oberfläche, gemeint. Garnituren werden z.B. in Mahlmaschinen - sogenannte Refiner - eingebaut. Dabei hat die Suspension in Refinern einen Feststoffgehalt von etwa 2 - 8 %, in speziellen Maschinen auch darüber. Bei solchen Maschinen für höhere Stoffdichten spricht man z.B. von Hochkonsistenzrefinern, Dispergern oder Knetern. Übliche Maschinen haben mindestens einen Rotor und mindestens einen Stator mit entweder scheibenförmigen oder kegelförmigen Flächen, auf denen die Garnituren angebracht werden, so dass sich zwischen ihnen Spalte ausbilden können. Viele Garnituren weisen an den Arbeitsflächen Stege und Nuten auf, weshalb man auch von "Messer-Garnituren" spricht. Es ist bekannt, dass neben der Form solcher Stege auch das Material, aus dem sie bestehen, Auswirkungen auf die Bearbeitung des Faserstoffs hat.

Die Garnituren sind einem Verschleiß ausgesetzt und müssen daher in bestimmten Intervallen ersetzt werden. Der Verschleiß kann außerdem während der Lebensdauer dazu führen, dass sich die Bearbeitungswirkung ändert. Form und Oberfläche der Garnituren haben nämlich einen überragenden Einfluß auf den Bearbeitungseffekt.

Es ist daher verständlich, dass für die Entwicklung von Garnituren ein beträchtlicher Aufwand getrieben wird, der sich in der Gestaltung ihrer Form und in der Auswahl des

Materials niederschlägt. Dabei hat es sich gezeigt, dass Materialien, die für die Bearbeitungselemente besonders geeignet sind, Eigenschaften haben, die bei ihrer Verwendung für den Grundkörper der Garnitur sehr problematisch sein können. Insbesondere betrifft das Materialien, die sehr hart und spröde sind, wie z.B. Keramik, und daher nicht die für den Grundkörper notwendige Zähigkeit aufweisen. Ferner sind solche Materialien relativ teuer und aufwendig in der Herstellung und lassen sich im Vergleich zu normalen metallischen Werkstoffen nur mit großem Aufwand bearbeiten.

Der Grundkörper eines Bearbeitungswerkzeuges stellt die Verbindung der Bearbeitungselemente zu den übrigen Bauteilen, z. B. denen einer Mahlmaschine, her. Wegen der hohen Kräfte, die in einer solchen Mahlmaschine auftreten, werden an den Grundkörper besonders hohe Festigkeitsanforderungen gestellt. Es muß auch möglich sein, ihn sicher mit der Mahlmaschine zu befestigen, wozu z.B. hochverspannte Schrauben erforderlich sind. Wegen dieser Anforderungen ist ein besonders festes und zähes Material erforderlich.

Aus der DE 197 54 807 A1 ist bereits ein Verfahren zur Herstellung von Garnituren bekannt, bei dem diese aus getrennt hergestellten Teilen zusammengefügt werden. In dieser Publikation wird vorgeschlagen, das Bearbeitungselement durch Vulkanisieren an den Grundkörper zu binden. Es gibt Fälle, bei denen diese Art der Befestigung nicht optimal ist.

Bei den eingangs erwähnten mechanischen Bearbeitungsverfahren kommt es zu einer Erwärmung der Garnituren. Diese rührt von der hohen Energiedichte des Bearbeitungsvorganges her und ist z.B. besonders stark, wenn mit höheren Stoffdichten gemahlen wird. Es kann dann zu Beschädigungen der Garnitur kommen, wenn die verbundenen Materialien, z.B. Keramik und Chromstahl, ein unterschiedliches Wärmeausdehnungsverhalten haben. Die besonders gut geeigneten Keramiksorten haben nämlich eine im Vergleich zu Chromstahl deutlich geringere Wärmeausdehnung. Dadurch kann die Bindung abreißen, was zu einem fatalen Garniturbruch führt. Zudem ist Keramik dieser Art recht spröde, so dass bei einer starren, flächigen Verbindung

oder bei mehreren starren Befestigungspunkten durch Wärmedehnung Risse entstehen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren zur Herstellung von Garnituren so zu gestalten, dass für die Bearbeitungselemente besonders geeignete spröde Materialien verwendet werden können, und dass die Garnituren unempfindlich gegen Erwärmung sind.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

Bei den Herstellungsverfahren dieser Art wird also - wie an sich bekannt - für die Bearbeitungselemente ein anderer Werkstoff verwendet als für den Grundkörper. Das hat den wesentlichen Vorteil, dass die Materialauswahl für die Bearbeitungselemente abgestimmt werden kann auf die gewünschte Bearbeitungstechnologie, während für den Grundkörper ein Material von hoher Festigkeit und Zähigkeit verwendet wird. Kunststoffmaterial erhält durch eingelagerte Kohlefasern eine hohe Festigkeit und Zähigkeit. Diese Eigenschaften lassen sich mit besonderem Vorteil zur Lösung der gestellten Aufgabe nutzen, wenn sein Wärmeausdehnungsverhalten auf das des für die Bearbeitungselemente bevorzugten Materials abgestimmt wird. Die Veränderung und damit Einstellung des Wärmeausdehnungsverhaltens von kohlefaserverstärktem Kunststoff ist ohne weiteres möglich. Wärmeausdehnungskoeffizienten können "hineinkonstruiert" werden, auf Wunsch sogar differenziert in verschiedenen Richtungen. Es gibt auch glasfaserverstärkte Kunststoffe, deren Eigenschaften sich entsprechend den hier gestellten Anforderungen einstellen lassen.

Erfindungsgemäß hergestellte Garnituren haben zeitlich konstante Oberflächeneigenschaften und sind hochverschleißfest, mechanisch robust, thermisch unempfindlich sowie leicht von Gewicht.

Anzumerken ist, dass es Keramikstoffe gibt, deren Wärmeausdehnungsverhalten auf das

von Stahl, z.B. von für den Grundkörper geeigneten Chromstahl, abgestimmt werden kann. Solche Stoffe erfüllen aber die technischen und wirtschaftlichen Anforderungen weniger gut, die an das Bearbeitungselement gestellt werden.

Die Erfindung wird erläutert anhand von schematischen Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 perspektivisch: Eine erfindungsgemäß hergestellte Garnitur;
- Fig. 2 eine erfindungsgemäß hergestellte Garnitur in geschnittener
 Seitenansicht;
- Fig. 3 eine typische Mahlgarnitur in Aufsicht;
- Fig. 4 und 5 perspektivisch: Weitere erfindungsgemäß hergestellte Garnituren.

Fig. 1 zeigt den Grundkörper 1 mit einem damit verbundenen Bearbeitungselement 2. Die Leisten 5 des Bearbeitungselementes 2 stehen um den Überstand c hervor und haben eine Vielzahl von Stirnflächen 11, wodurch eine Mahlgarnitur entsteht, die auch als Messergarnitur bezeichnet wird. An der Kontaktfläche 3 des Bearbeitungselementes 2 und der Kontaktfläche 4 des Grundkörpers 1 wurde eine kraftschlüssige Verbindung, z.B. durch Kleben hergestellt. Die so gebildete relativ dünne Klebeschicht ist sehr fest und weitgehend starr, d.h. sie ist nicht so elastisch, dass sie allein die Wärmedehnungen ausgleichen könnte.

Fig. 2 zeigt eine ähnliche Garnitur in Seitenansicht. Man erkennt den geschnittenen Grundkörper 1 mit dem darauf befestigten Bearbeitungselement 2, das mit verschiedenen langen Leisten 5 versehen ist. Die kürzere ist geschnitten gezeichnet. Der Grundkörper 1 ist durch lösbare Verbindungselemente 10 am Rotor 8 der Mahlmaschine befestigt, welcher wiederum durch die Welle 9 angetrieben wird. Selbstverständlich können die nach dem Verfahren hergestellten Garnituren auch an einem Stator befestigt sein.

Eine typische Mahlgarnitur zeigt Fig. 3 in Aufsicht. Auf dem kreisringförmigen Grundkörper 1 befinden sich segmentförmige Bearbeitungselemente 2.

Diese tragen Leisten 5 mit der Breite b , sind geradlinig und zum Teil unterschiedlich lang. Es sind auch gebogene oder stärker gegen den Radius schräg gestellte Leisten vorstellbar. Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch anwendbar, wenn keine mit Leisten versehenen Bearbeitungselemente, sondern - wie in Fig. 4 gezeigt - Bearbeitungselemente 2' mit Stirnflächen 11', die eine abrasiv poröse Oberfläche aufweisen, eingesetzt werden sollen.

Im in Fig. 5 gezeigten Beispiel sind im Grundkörper 1' Ausnehmungen 6 eingearbeitet, in die komplementäre Erhebungen 7 des Bearbeitungselementes 2' so hineinpassen, dass auf einer Seite ein Anschlag entsteht (linkes Beispiel). Dadurch kann vor dem Verbinden eine exakte Positionierung des Bearbeitungselementes erfolgen und die Festigkeit der Verbindung erhöht werden. Andere Erhebungen 7' können auch die Ausnehmungen 6' ausfüllen und z.B. in den Kunststoff des Grundkörpers mit eingegossen werden (rechts Beispiel).

Vorstellbar sind weitere Möglichkeiten, um einen festen Verbund zwischen Bearbeitungselement und Grundkörper herzustellen. Alternativ oder zusätzlich zu einer flächigen, also kraftschlüssigen Verbindung kann eine Mehrzahl von Befestigungselementen, die über die Kontaktfläche verteilt sind, mit Formschluss die beiden Teile miteinander verbinden. Ist ihre Anzahl groß genug, dann können die Kräfte gleichmäßig auf das spröde Bearbeitungselement übertragen werden. Die erfindungsgemäße Herstellung der Garnituren ermöglicht es auch, dass die Fügepartner bei der Aushärtung des Kunststoffes miteinander verbunden werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Garnituren für das mechanische Bearbeiten, insbesondere Mahlen von suspendiertem Faserstoff, die sich zusammensetzen aus mindestens einem Grundkörper (1, 1') und mindestens einem bei Betrieb der Garnitur von der Faserstoffsuspension benetzten Bearbeitungselement (2, 2'), das zumindest überwiegend aus Keramikmaterial besteht, wobei Bearbeitungselement (2, 2') und Grundkörper (1, 1') getrennt voneinander hergestellt und dann an ihren Kontaktflächen (3, 4) starr miteinander verbunden werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (1, 1') aus einem Material hergestellt wird, dessen Wärmeausdehnungsverhalten dem des Bearbeitungselementes (2, 2') angepasst wurde.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (1, 1') aus einem glasfaserverstärkten Kunststoffmaterial hergestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (1, 1') aus einem kohlefaserverstärkten Kunststoffmaterial hergestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wärmeausdehnungskoeffizient in den Kontaktflächen (3, 4) vom Grundkörper (1, 1') und vom Bearbeitungselement (2, 2') bis auf $\pm 25\%$ gleich

ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass Grundkörper (1, 1') und Bearbeitungselement (2, 2') an den Kontaktflächen (3, 4) durch Haftkräfte miteinander verbunden werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haftkräfte durch eine weitgehend starre Klebeschicht aufgebracht werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dicke der Klebeschicht nicht größer als 0,5 mm ist.
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Grundkörper (1, 1') und das zugehörige Bearbeitungselement (2, 2') durch mehrere beabstandete Befestigungselemente miteinander verbunden werden.
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Herstellung des Bearbeitungselementes (2, 2') zur Faserstoffseite hin Leisten (4) erzeugt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Breite (b) der Leisten (4) zwischen 1 und 30 mm beträgt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Leisten (4) einen Überstand (c) über dem Nutgrund erhalten, der zwischen 1 und 20 mm beträgt.

12. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bearbeitungselemente (2, 2') an ihren Stirnflächen (11) mit einer im wesentlichen glatten Oberfläche versehen werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bearbeitungselemente (2, 2') an ihren Stirnflächen (11') mit einer im wesentlichen porösen Oberfläche (11) versehen werden.
14. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den Grundkörper (1') mindestens eine Ausnehmung (6') eingebracht wird, in die beim Zusammenfügen von Bearbeitungselement (2, 2') und Grundkörper (1') eine Erhebung (7') am Bearbeitungselement (2, 2') hineinpaßt.
15. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Grundkörper (1, 1') kreisringförmig ausgebildet ist.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Form des Grundkörpers (1, 1') im wesentlichen die eines Kreisringsegmentes ist.
17. Garnitur zum Mahlen von suspendiertem Faserstoff, die aus einem Grundkörper (1, 1') zum Befestigen in einer Mahlmaschine besteht, sowie aus mindestens

einem damit verbundenen, aus Keramik bestehenden Bearbeitungselement (2, 2'), das im Betrieb der Garnitur von der Faserstoffsuspension benetzt wird und dann mit einem anderen relativ dazu bewegten Bearbeitungselement (2, 2') zur Erzielung des Mahleffektes zusammenwirkt,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Grundkörper (1, 1') aus einem faserverstärkten Kunststoffmaterial besteht und mit dem Bearbeitungselement (2, 2') starr über mindestens 80 % der Kontaktfläche kraftschlüssig verbunden ist.

18. Garnitur zum Mahlen von suspendiertem Faserstoff, die aus einem Grundkörper (1, 1') zum Befestigen in einer Mahlmaschine besteht, sowie aus mindestens einem damit verbundenen, aus Keramik bestehenden Bearbeitungselement (2, 2'), das im Betrieb der Garnitur von der Faserstoffsuspension benetzt wird und dann mit einem anderen relativ dazu bewegten Bearbeitungselement (2, 2') zur Erzielung des Mahleffektes zusammenwirkt,

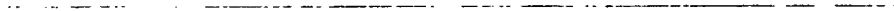
dadurch gekennzeichnet,

dass der Grundkörper (1, 1') aus einem faserverstärkten Kunststoffmaterial besteht und mit dem Bearbeitungselement (2, 2') punktförmig an mindestens zwei Stellen starr und formschlüssig verbunden ist.

Zusammenfassung:

Garnituren zur Bearbeitung von Papierfaserstoff werden bei dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt, indem das eigentliche Bearbeitungselement (2) und der Grundkörper (1) getrennt gefertigt, zusammengefügt und dann starr miteinander verbunden werden. Der Grundkörper (1) besteht aus einem faserverstärkten Kunststoffmaterial mit speziellen Wärmeausdehnungseigenschaften. Geeignet für das Verfahren sind insbesondere Mahl- und Dispergergarnituren.

(Fig. 1)



1/2

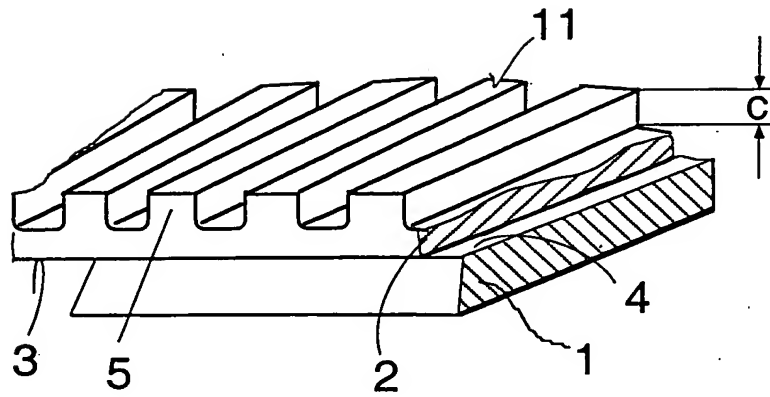


Fig.1

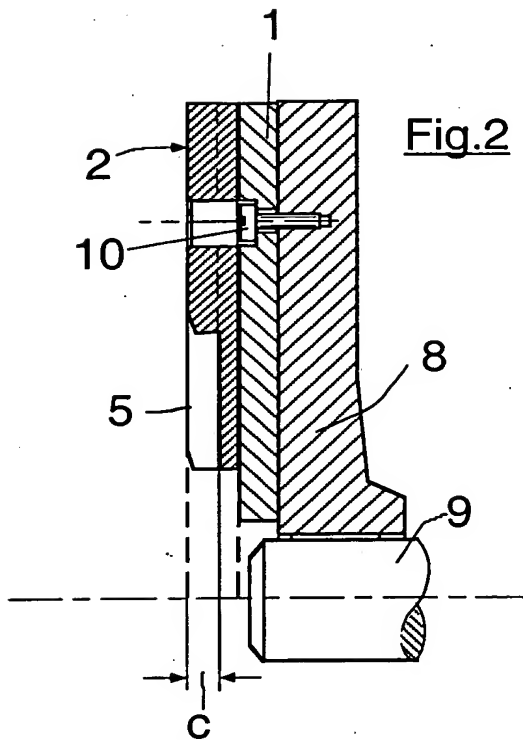


Fig.2

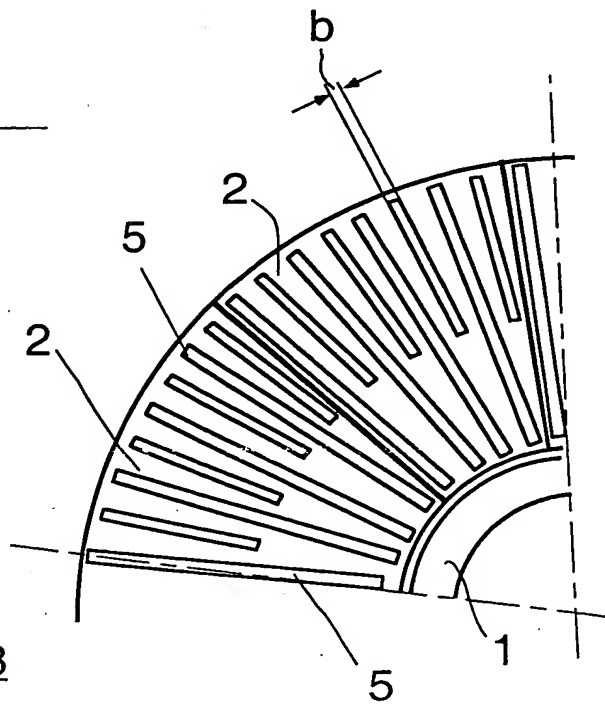


Fig.3

Fig.4

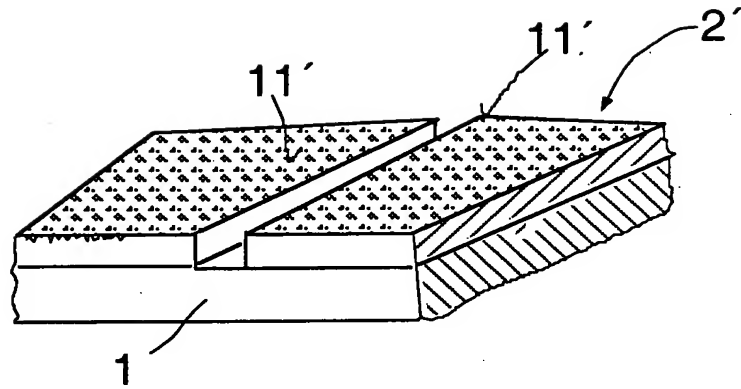
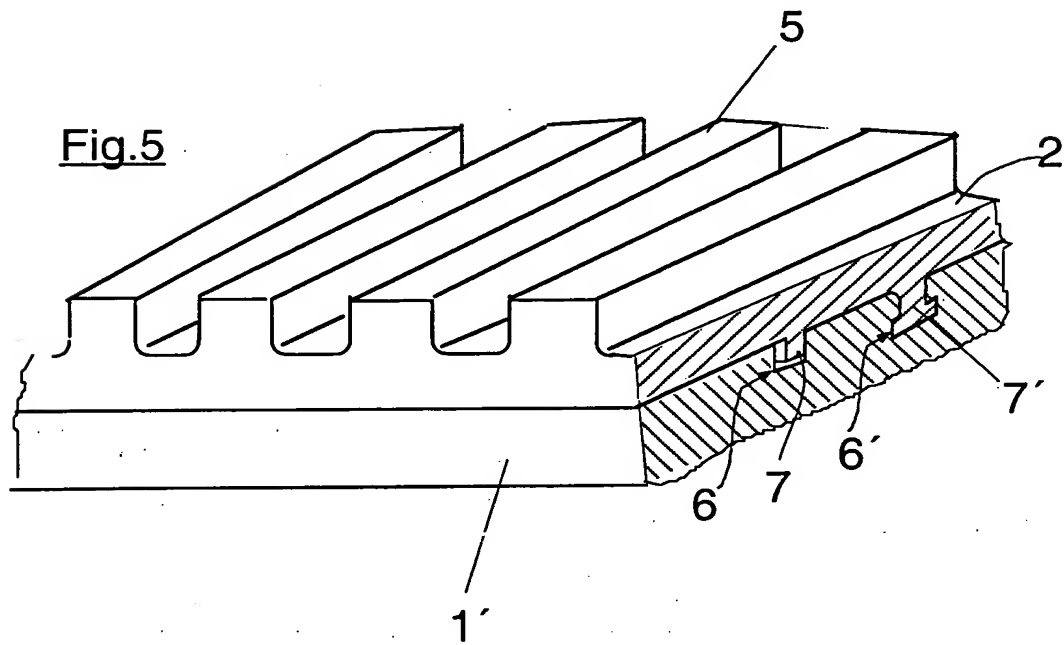
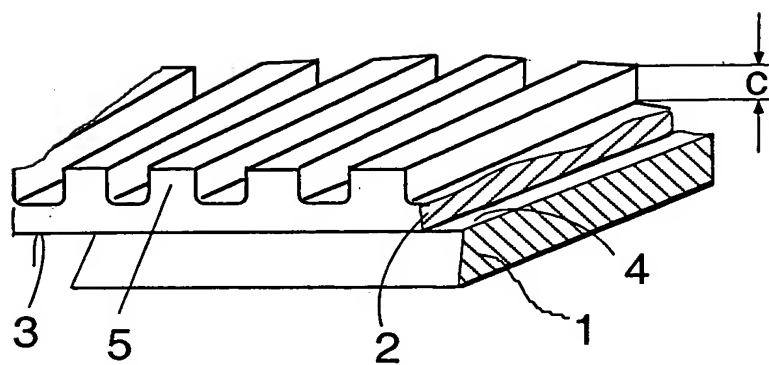


Fig.5





Figur für die Zusammenfassung